



کنترل سیستم‌های عصبی-عضلانی

سازمان‌دهی و طرح‌ریزی حرکت

The Organization and Planning of Movement

<http://maleki.semnan.ac.ir>

Semnan University, Biomedical Engineering Department, Dr. A. Maleki

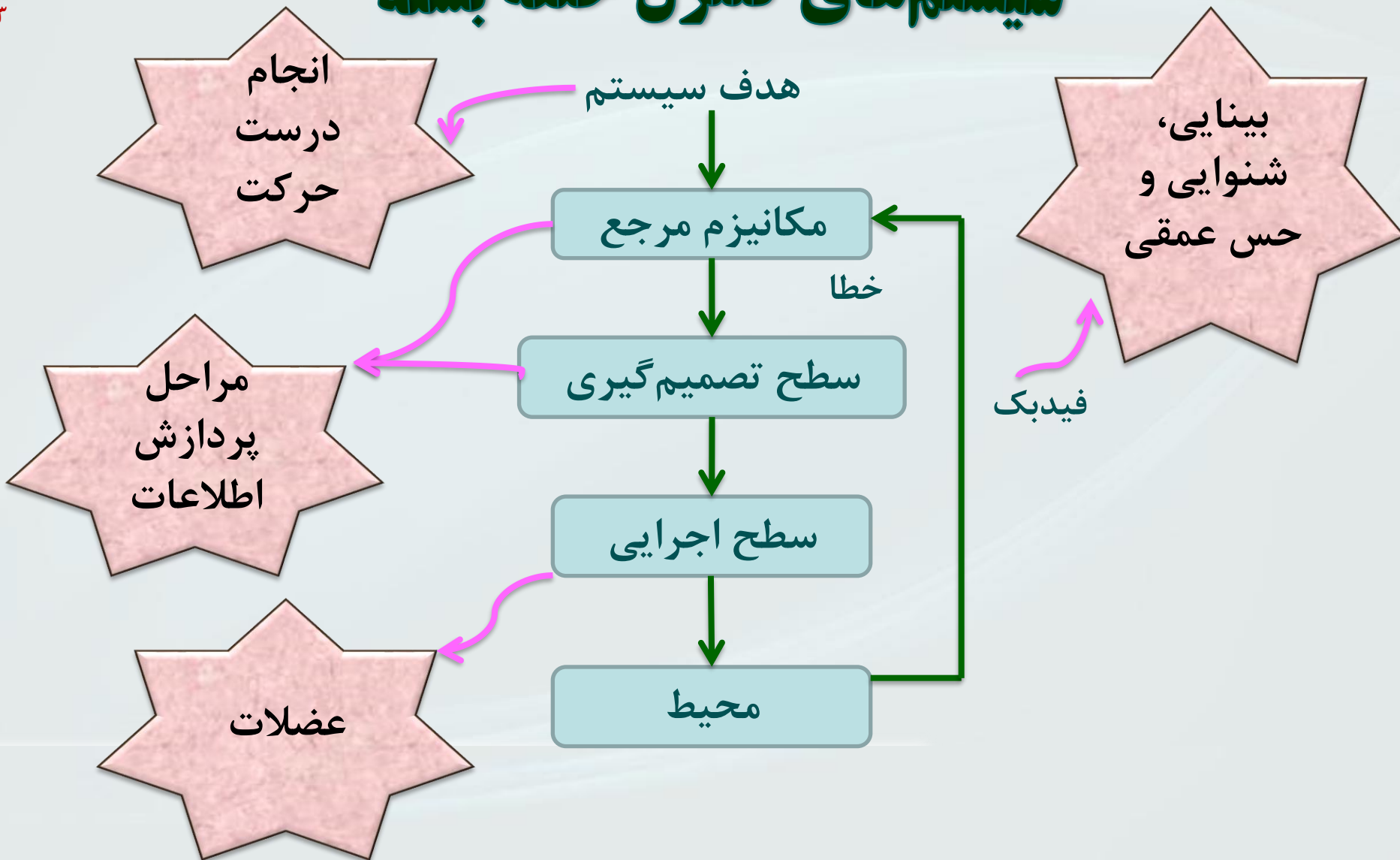
Spring 2023

فهرست مطالب:

- ← کمک‌های حسی به فرآیند کنترل حرکتی
- مشارکت‌های مرکزی در کنترل حرکتی
- سازمان‌دهی و برنامه‌ریزی برای حرکت

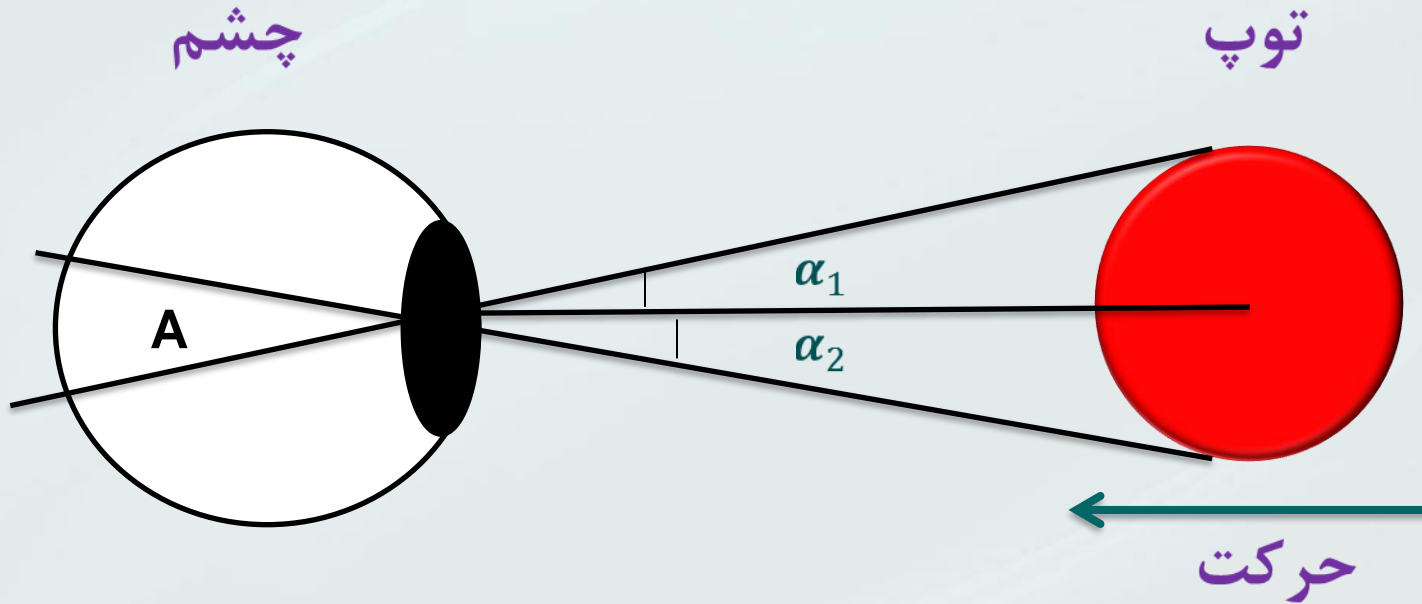
سیستم‌های کنترل حلقه بسته

۳



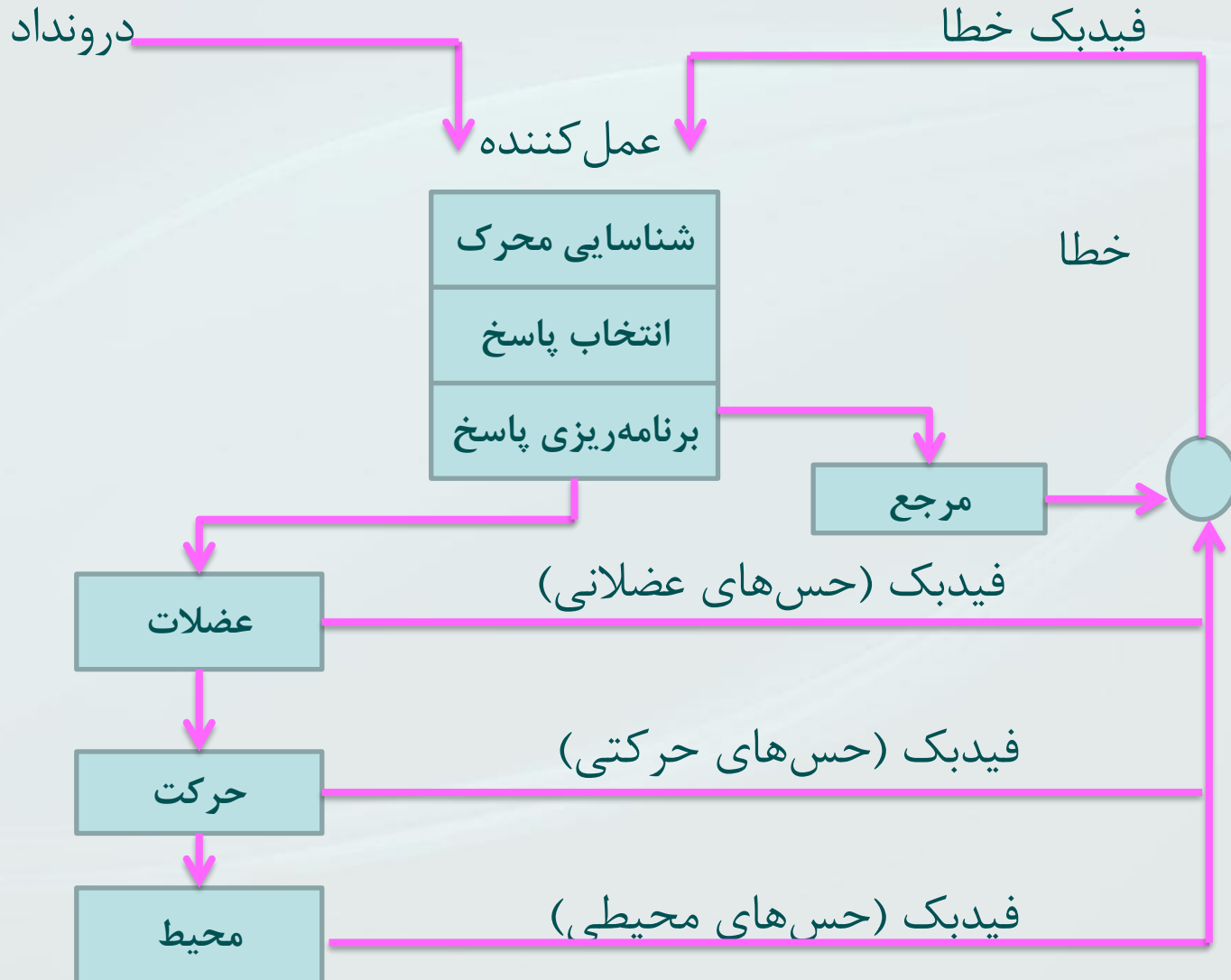
پردازش اطلاعات بینایی

زمان باقیمانده تا لحظه برخورد:




$$\tau(\tau) = \frac{KA}{\dot{A}}$$

مدل حلقه بسته‌ی توسعه یافته



فهرست مطالب:

- کمک‌های حسی به فرآیند کنترل حرکتی
- مشارکت‌های مرکزی در کنترل حرکتی 
- سازمان‌دهی و برنامه‌ریزی برای حرکت

مشارکتهای مرکزی در کنترل حرکتی

سیستم کنترل حلقه باز

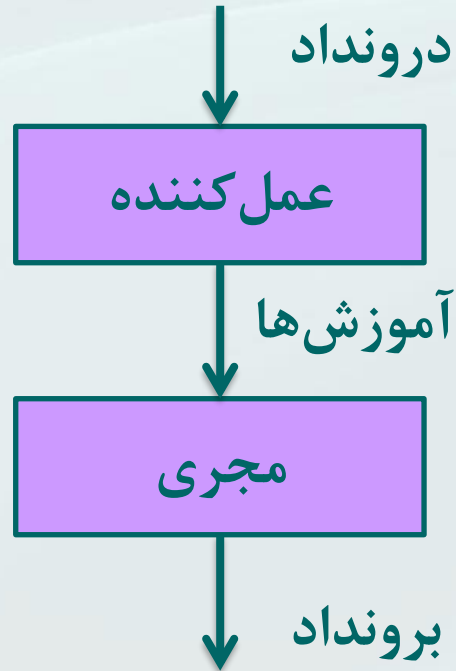
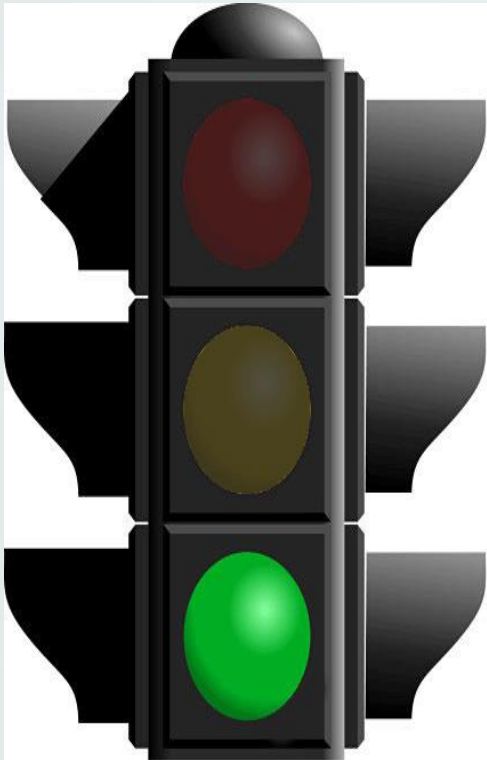
فرضیهی زنجیرهی پاسخ

آوران زدایی

برنامهی حرکتی

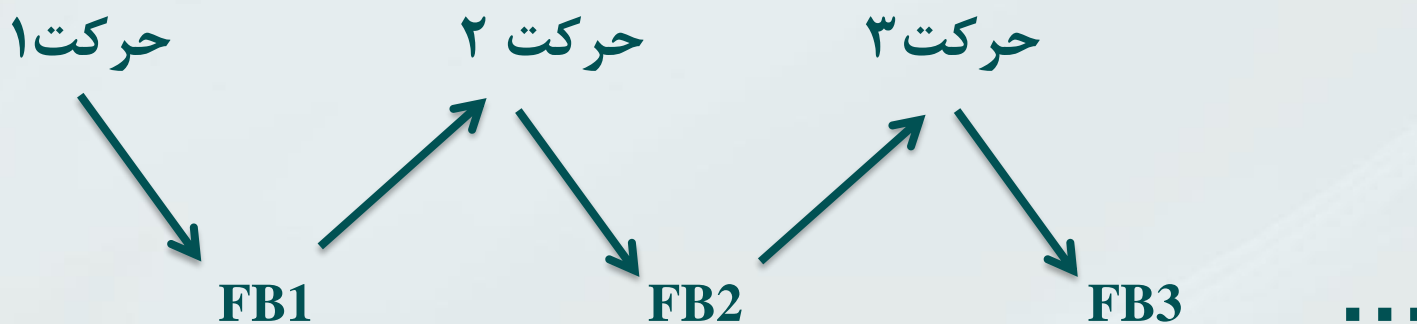
سیستم کنترل حلقه باز

مثال:



فرضیه‌ی زنجیره‌ی پاسخ

- یک حرکت، توسط پاسخ عضلانی به محرک‌های درونی یا بیرونی ایجاد می‌شود و این انقباض عضلانی باعث ایجاد اطلاعات حسی و حرکت حاصله از انقباض عضلات می‌شود.



- توجیه اصل یادگیری حرکت‌های مهارتی

آوران زدایی

=

حذف اطلاعات حسبی

- روش موقتی: تزریق مواد بی حس کننده
- روش دائمی: عمل جراحی

نتیجه

احساس عضو در حال حرکت برای عملکرد حرکتی حیاتی نیست اما می تواند به نرمی و روانی حرکات کمک کند

~~فرضیه ی زنجیره ی پاسخ~~

نقش فیدبک در حرکت

قبل از حرکت به عنوان اطلاعات مربوط به وضعیت قرارگیری بدن


در طول حرکت برای تعیین وجود خطا یا تنظیم حرکت

بعد از حرکت برای تعیین موفقیت پاسخ و نقش آن در یادگیری حرکتی

برنامه‌ی حرکتی

مکانیزم مرکزی مسئول سازماندهی و کنترل حرکت است
و حرکات به وسیله‌ی فرمان‌های درونی کنترل می‌شوند

فهرست مطالب:

- ✓ کمک‌های حسی به فرآیند کنترل حرکتی
- ✓ مشارکت‌های مرکزی در کنترل حرکتی
- سازمان‌دهی و برنامه‌ریزی برای حرکت 

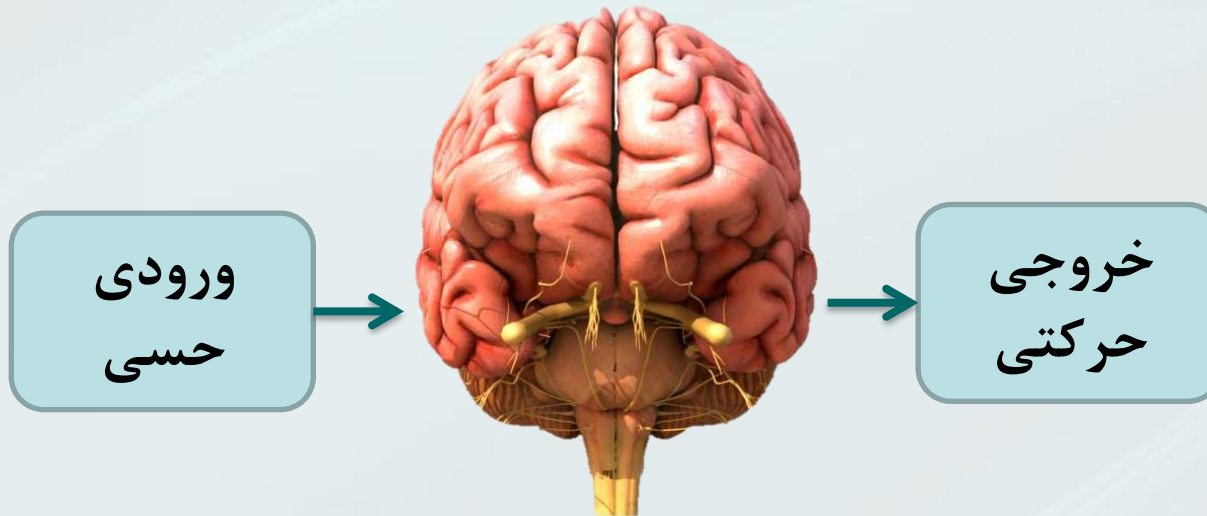
سازمان دهی و برنامه ریزی حرکت

- ایجاد فرمان های حرکتی از تبدیلات حسی- حرکتی

- مدل های داخلی تبدیلات حسی- حرکتی

- سیستم های مختصات مورد استفاده در تبدیلات حسی- حرکتی

تبدیلات حسی حرکتی



چطور مغز ورودی حسی را به خروجی حرکتی تبدیل می کند؟

استفاده از تبدیلات حسی حرکتی برای ایجاد یک حرکت

تبدیلات حسی حرکتی



فرمان‌های حرکتی



حرکت

A Locate hand and cup (egocentric coordinates)

B Plan hand movement (endpoint trajectory)

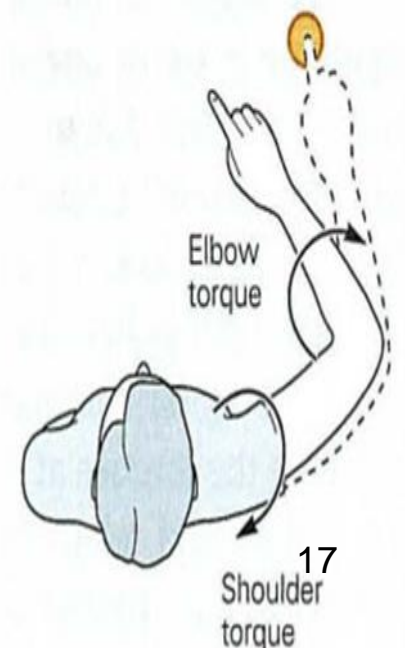
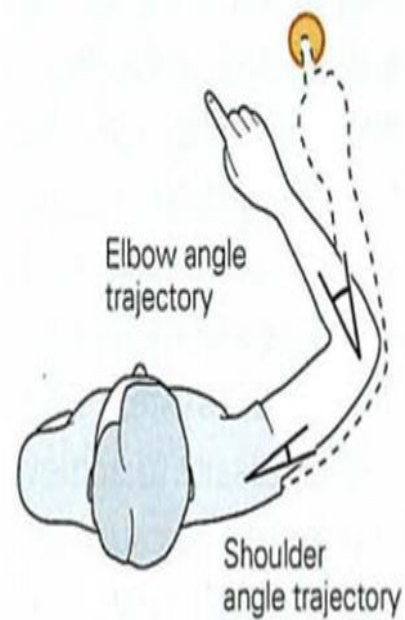
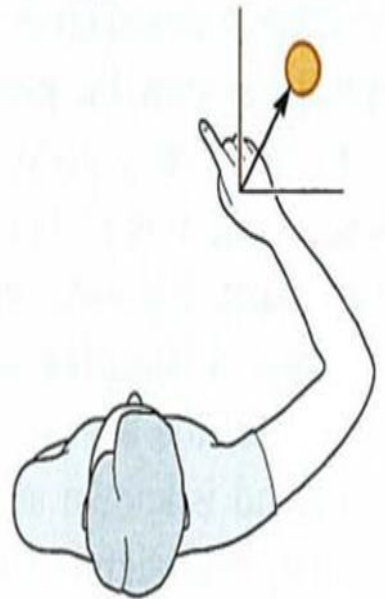
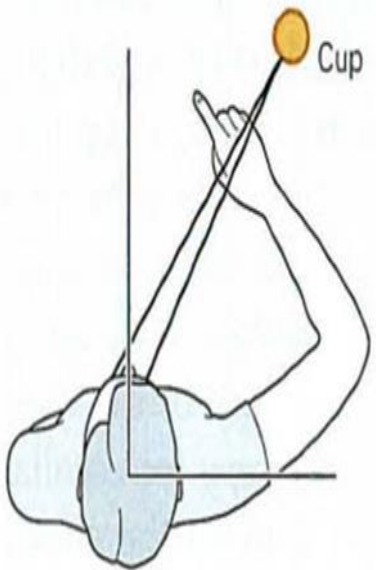
C Determine intrinsic plan (joint trajectory)

D Execute movement (joint torques)

Movement planning

Inverse kinematics

Inverse dynamics

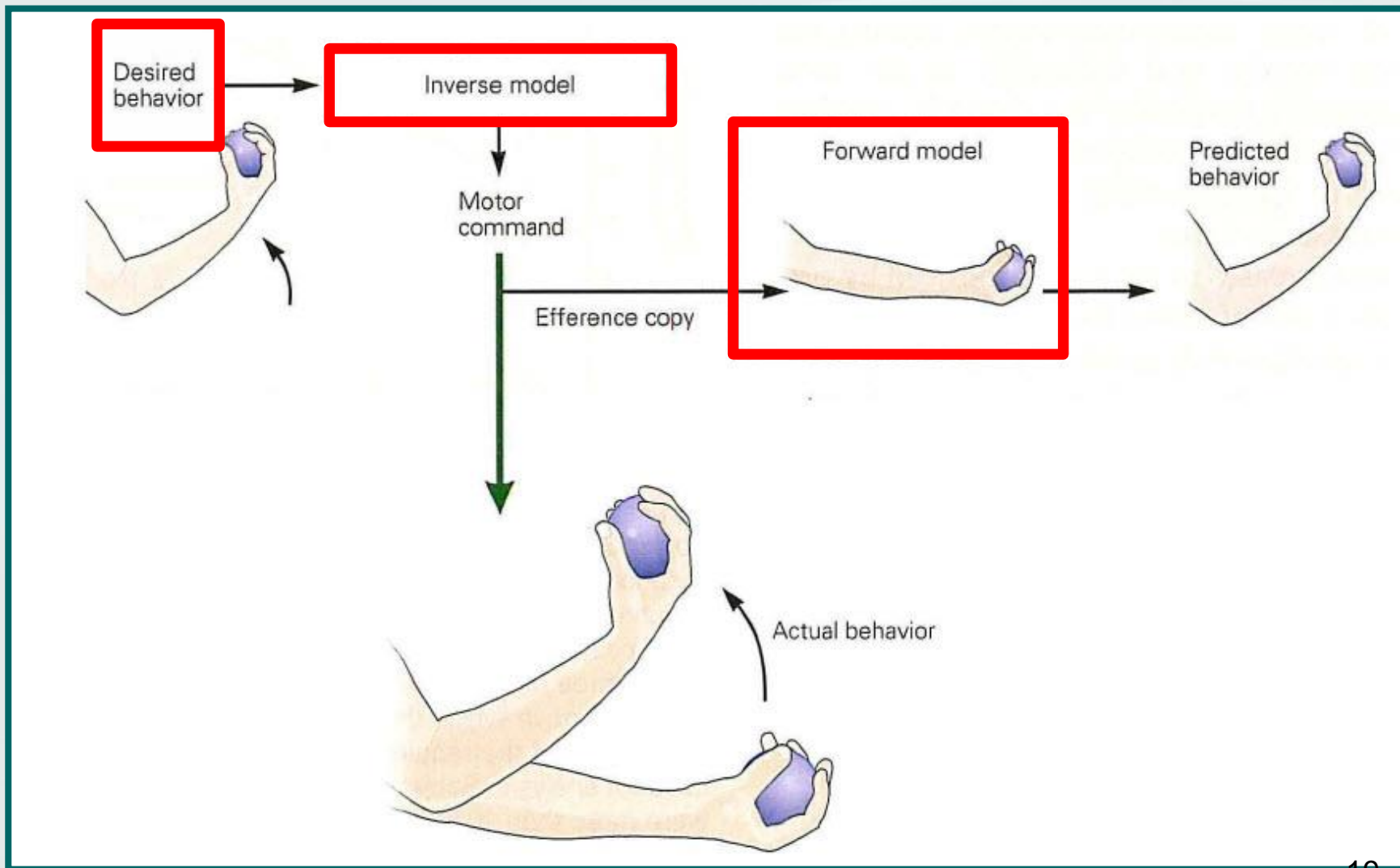


سیستم عصبی مرکزی **مدل‌های داخلی** تبدیلات حسی-حرکتی را
تشکیل می‌دهد

مدل‌های داخلی؟؟

مدل‌های داخلی برای ارتباط بین بدن و محیط

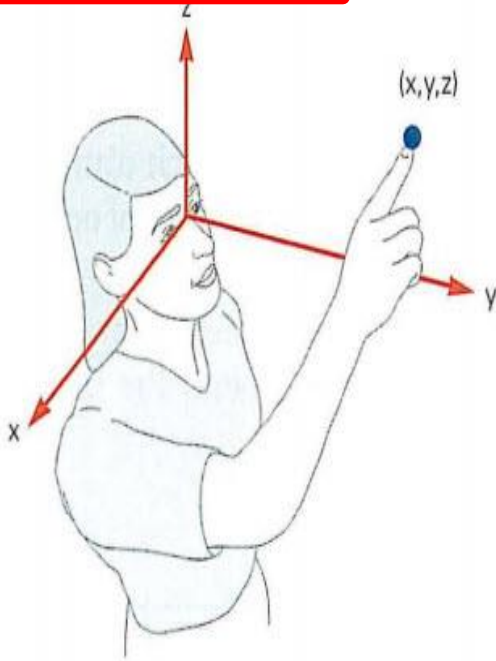
۱۹



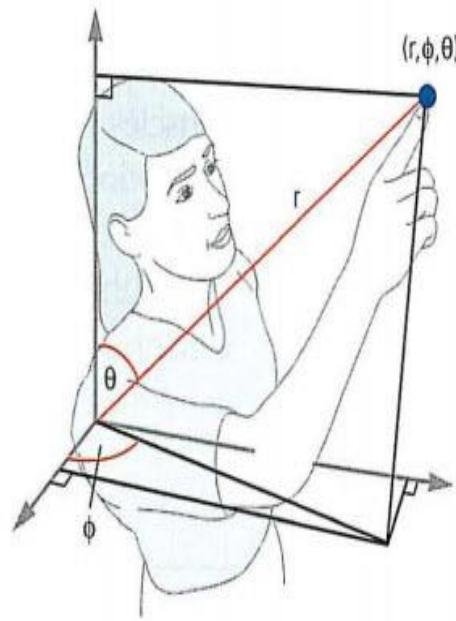
19

سیستم‌های مختصات

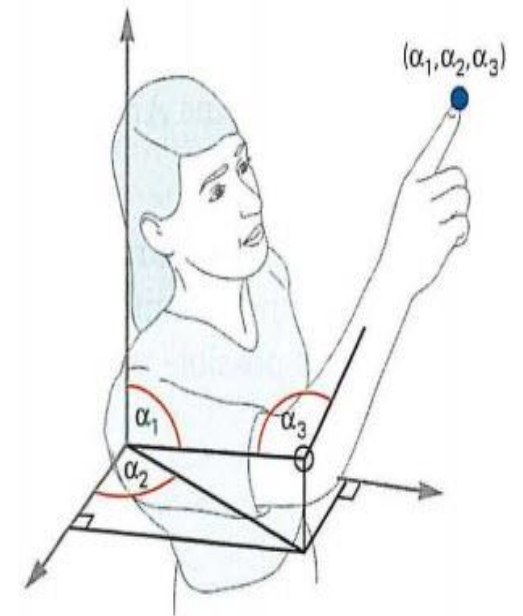
A Cartesian coordinates



B Spherical coordinates



C Joint angle coordinates



فهرست مطالب:

- ✓ کمک‌های حسی به فرآیند کنترل حرکتی
- ✓ مشارکت‌های مرکزی در کنترل حرکتی
- ✓ سازمان‌دهی و برنامه‌ریزی برای حرکت



الهی...

ما اگر بدکنسیم تو را بنده های خوب بسیار است،

تو اگر مدارا نکنی، ما را خدای دیگر کجاست؟

مباحث درس

✓ سازمان‌دهی و طرح‌ریزی حرکت

• ← واحد حرکتی، عملکرد ماهیچه و مدل‌های آن

• نخاع و ریفلکس‌های نخاعی

• جابجایی و مولد الگوی مرکزی (CPG)

• حرکت‌های ارادی

• کنترل حرکت چشم و مدل‌های آن

• سیستم دهلیزی

• حفظ وضعیت بدن

• مخچه و مدل‌های آن

• عقده‌های قاعده‌ای

• تحریک الکتریکی عملکردی (FES)